جامعة أم القرى
معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج
فرع المدينة المنورة

دراسات حول مدى تلوث الأطعمة والمياه ميكروبيا في المدينة المنورة خلال موسم حج عام ١٤٢١هـ

د. عبد البديع حمزة زللي د. معتصم سيد محجوب .

الفنيون :

محمد عبد الله سليهم – خالد نائل كردي – هتان زهير زللي – معاذ عمر زللي – عبد الرحمن نويجي الصاعدي .

تعتبر هذه الدراسة إحدى الدراسات الخاصة بموسم الحج لعام ١٤٢١هـ والتي قام بها معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج بالمدينة المنورة .

دراسات حول مدى تلوث الأطعمة والمياه ميكروبيا في المدينة المنورة خلال موسم حج عام ١٤٢١هـ

د. عبد البديع حمزة زللي د. معتصم سيد محجوب

الفنيون :

محمد عبد الله سليهم – خالد نائل كردي – هتان زهير زللي – معاذ عمر زللي – عبد الرحمن نويجي الصاعدي .

المستخلص :

أجريت دراسة واسعة لبحث مدى تلوث الأطعمة والمياه في المدينة المنورة خلال موسم حج عام ١٤٢١هـ ، (٢٠٠٠ م) حيث طبقت الدراسة على عدد كبير من عينات الأغذية (٧٠٦٨) عينة شملت اللحوم والحبوب والفواكه والأطعمة)، كما بلغت عينات المياه ٣٩٢٩ عينة . وقد أخذت جميع العينات من أماكن مختلفة ومتنوعة شملت المطاعم ومحلات البيع والدكاكين والمخازن ومصانع الأغذية ودور السكن في حالة المياه، ثم فحصت هذه العينات في المختبر من أجل تحديد العينات الملوثة بالبكتيريا والفطريات.

أظهرت نتائج الفحص أن خمسة عينات كانت ملوثة بالبكتيريا العنقودية (Staphylliococcus aureus) و ٨ عينات ملوثة بفطر أسبرجيللس (Aspergillus) و ٩ عينات ملوثة بفطر بنسليم (Penicillium) و ٤ عينات ملوثة بالفطرين معاً .

أما فيما يخص المياه فقد اتضح من خلال الفحص وجود ١٥ عينة ملوثة وغير مطابقة للشروط والمواصفات، و قد تم تصنيف البكتيريا من خلال التفاعلات الكيميائية الحيوية بإتباع تقنية (Analytical Profile Index API-20E) والتي تبين وجود ٦ أجناس من البكتيريا هي كما يلي :

الكليبسيلة Klebsiella، الانتيروباكتر Enterobacter، السلمونيلة Salmonella، الرانيلة Rahnella ، البروتيوس Proteus، السيدوموناس Pseudomon.

جامعة أم القرى
معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج
فرع المدينة المنورة

دراسات حول مدى تلوث الأطعمة والمياه ميكروبيا في المدينة المنورة خلال موسم حج عام ١٤٢١هـ

د. عبد البديع حمزة زللي ، د. معتصم سيد محجوب

الفنيون :

محمد عبد الله سليهم – خالد نائل كردي – هتان زهير زللي – معاذ عمر زللي – عبد الرحمن نويجي الصاعدي .

تعتبر هذه الدراسة إحدى الدراسات الخاصة بموسم الحج لعام ١٤٢١هـ والتي قام بها معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج بالمدينة المنورة .

جامعة أم القرى
معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج
فرع المدينة المنورة

دراسات حول مدى تلوث الأطعمة والمياه ميكروبيا في المدينة المنورة خلال موسم حج عام ١٤٢١هـ

د. عبد البديع حمزة زللي   د. معتصم سيد محجوب

الفنيون :

محمد عبد الله سليهم – خالد نائل كردي – هتان زهير زللي – معاذ عمر زللي – عبد الرحمن نويجي الصاعدي .

تعتبر هذه الدراسة إحدى الدراسات الخاصة بموسم الحج لعام ١٤٢١هـ والتي قام بها معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج بالمدينة المنورة .

دراسات حول مدى تلوث الأطعمة والمياه ميكروبيا في المدينة المنورة خلال موسم حج عام ١٤٢١هـ

د. عبد البديع حمزة زللي   د. معتصم سيد محجوب

الفنيون :

محمد عبد الله سليهم – خالد نائل كردي – هتان زهير زللي – معاذ عمر زللي – عبد الرحمن نويجي الصاعدي .

المستخلص :

أجريت دراسة واسعة لبحث مدى تلوث الأطعمة والمياه في المدينة المنورة خلال موسم حج عام ١٤٢١هـ ، (٢٠٠٠ م) حيث طبقت الدراسة على عدد كبير من عينات الأغذية (٧٠٦٨) عينة شملت اللحوم والحبوب والفواكه والأطعمة)، كما بلغت عينات المياه ٣٩٢٩ عينة . وقد أخذت جميع العينات من أماكن مختلفة ومتنوعة شملت المطاعم ومحلات البيع والدكاكين والمخازن ومصانع الأغذية ودور السكن في حالة المياه، ثم فحصت هذه العينات في المختبر من أجل تحديد العينات الملوثة بالبكتيريا والفطريات.

أظهرت نتائج الفحص أن خمسة عينات كانت ملوثة بالبكتيريا العنقودية (Staphylliococcus aureus) و ٨ عينات ملوثة بفطر أسبرجيللس (Aspergillus) و ٩ عينات ملوثة بفطر بنسليم (Penicillium) و ٤ عينات ملوثة بالفطرين معاً .

أما فيما يخص المياه فقد اتضح من خلال الفحص وجود ١٥ عينة ملوثة وغير مطابقة للشروط والمواصفات، و قد تم تصنيف البكتيريا من خلال التفاعلات الكيميائية الحيوية بإتباع تقنية (Analytical Profile Index API-20E) والتي تبين وجود ٦ أجناس من البكتيريا هي كما يلي :

الكليبسيلة Klebsiella، الانتيروباكتر Enterobacter، السلمونيلة Salmonella، الرانيلة Rahnella ، البروتيوس Proteus، السيدوموناس Pseudomon.

المقدمة

يعتبر تلوث الغذاء والمياه من المشكلات المؤثرة بشكل مباشر على صحة الإنسان وسلامته، ومن المعروف أن أنوع تلوث الغذاء والماء يمكن حصرها في ثلاثة أنواع رئيسية تتمـــثل في التلوث بالميكروبات والطفيليات الممرضة، والتلوث بالمعادن والمواد الكيميائية، والتلوث بالمواد المشعة.

وتهـــتم هذه الدراسة بتلوث الأطعمة والمياه بالبكتيريا والفطريات، فتلوث الغذاء والمـــاء بمـــثل هذه الميكروبات يعمل على انتقال هذه المكروبات إلى الإنسان وتسبب له المشـــكلات الصـــحية، وكمـــا هـــو معروف أن المواد الغذائية السليمة لا تحتوي على الميكروبات، ولكنها قد تتلوث أثناء تجهيزها وبيعها، وتتلوث عادةً هذه المواد من مصادر خارجية، فمثلاً على الرغم من نقاوة البيض الطازج من داخله، لكن القشرة تتلوث عادة بالمواد البرازية، وقد تجد بعض الميكروبات فرصة لتتسرب داخل البيض إذا كان بالقشرة كسر. وربما تكون الأسماك والقشريات والرخويات حاملة للبكتريا وعناصر مرضية أخرى، فتنقلها من البيئة المائية التي تعيش فيها هذه الكائنات إلى اللإنسان الذي يتغذى عليها.

وقـــد يعمل التلوث الميكروبي للأطعمة والمياه على إدخال ضروب من الممرضات المعوية في جسم الإنسان، ومن المعروف أن الممرضات الجرثومية المعوية تنتشر على نطاق واســـع في أنحـــاء العـــالم، ومن بين المعروف منها السلمونيلة Salmonella، والشيغله Shigella، والإشـــريكية القولونـــية وضـــمات الهيضة (الكوليرا) .... وقد تُسبب هذه الكائنات أمراضاً تختلف في شدها من التهابات معتدلة بالمعدة والأمعاء إلى أعراض شديدة وقاتلـــة أحـــياناً، كما يمكن أن تتحول بعض الكائنات الحية الأخرى التي توجد بشكل طبيعي في البيئة ولا تعتبر ممرضات إلى كائنات ممرضة لبعض الأشخاص الذين يعانون من اخـــتلال في جهاز المناعة، والمتقدمين جداً في السن والأطفال الصغار.. فإذا احتوى الماء مـــثلاً على أعداد مفرطة من كائنات حية مثل الزائفة (سيدوموناس) Pseudomonas،

والكليبسيلة Klebsiella والجرثومة العينية Acinobacter، فقد ينجم عن ذلك مشكلات صحية مختلفة تشمل الجلد، والأغشية المخاطية للعين والأذن والأنف والحلق.

ويوجد مدى واسع من المستويات الصغرى للجرعة المعدية اللازمة للإحداث العدوى عند الإنسان، فمع السلمونيلة التيفية يكفي تناول قدر ضئيل من هذه الكائنات لتسبب المرض، أما الشيغلة الفلكسنرية Shigella Flexneri فقد يحتاج الأمر إلى عدة مئات من الخلايا، بينما يتطلب الأمر عادة ملايين كثيرة من خلايا أنواع السلمونيلة المصلية كي تسبب التهابات المعدة والأمعاء، كما يتطلب الأمر أكثر من ١٠٠ مليون خلية من الكائنات الحية المولدة للسم toxigenic مثل الإشريكية القولونية، والضمة الهيضية الممرضاتان للامعاء لتسبب المرض، لكن حجم الجرعة المعدية لدى مختلف الأشخاص يختلف تبعاً للسن، والحالة الغذائية والصحة العمومية وقت التعرض (منظمة الصحة العالمية ، ١٩٨٩م)

وقد يسبب تلوث الأطعمة بالفطريات مشكلات صحية مختلفة، إذ تعمل بعض أنواع الأسبرجيللس على الإصابة بأمراض جلدية، أو تصيب الأعضاء التنفسية في الإنسان والحيوان (محمد أحمد مجاهد وزملاؤه، ١٩٩٢م)

وتعيش بعض الفطريات مترممة على الحبوب والبقول والمكسرات ... وتفرز المادة السامة شديدة الخطورة المعروفة باسم أفلاتوكسين aflatoxin، فالفطر اسبرجيللس من نوع فلافس Aspergillus flavus من شأنه أن يصيب الأطعمة المخزونة مثل الرز، والقمح، والذرة، واللوز، وجوز الهند والبندق ... في ظروف الحرارة والرطوبة حيث يفرز في هذه المواد الغذائية مادة الأفلاتوكسين الخطرة (Petrakis,1993) ، وهذه المادة من شأنها أن تسبب مشكلات صحية مختلفة (Pitot,1993؛ عز الدين الدنشاري، ١٩٩٤م) منها ما يلي :

١. **تليف الكبد، وسرطان الكبد والمعدة والرئة والغدة الدمعية إذ تعتبر هذه المادة من المواد المسرطنة بشكل عام، وهدفها الرئيسي الكبد.**

٢. تسبب التشوهات الخلقية.

٣. تسبب حدوث نزيف في الجهاز الهضمي.

٤. تؤدي إلى الوفاة إذا دخلت في الجسم بكمية كبيرة نسبياً.

وتلـــوث الأطعمـــة المخزنة في المخازن الكبيرة لشركات توريد وبيع المواد الغذائية بالفطـــريات الضـــارة وغيرها من الميكروبات الأخرى يمثل خطورة عظيمة على شرائح كـــثيرة من المجتمعات، فعلى سبيل المثال إن كارثة تلوث الغذاء بسموم الأفلاتكسين التي حدثـــت في الهند عام ١٩٧٤م تكشف لنا عن هذه المشكلة، فقد تسمم عدد كبير من أطفال إحدى المدارس إضافة إلى بعض المزارعين في إحدى قرى الهند، إذ وجد أن البذور الـــتي تغذوا عليها كانت ملوثة بسموم الأفلاتوكسين والتي وصل تركيزها أعلى من ١٥ جزء في المليون، كما أدى تلوث الأعلاف بمادة الأفلاتكسين في إحدى المزارع البريطانية عام ١٩٦١م إلى هلاك حوالي مئة ألف من الدجاج الرومي.

وتهدف هذه الدراسة إلى متابعة سلامة الأطعمة والمياه المتاحة للحجيج والسكان في المديـــنة المـــنورة يومياً ، ومعرفة مدى تلوث المواد الغذائية والمياه بمثل هذه الكائنات الضارة صحياً خلال فترة موسم الحج لعام ١٤٢١هـــ.

المواد وطرق العمل:

تم تجميع عينات الأغذية عن طريق المراقبين الصحيين التابعين للبلديات المختلفة في المديـــنة المنورة في قوارير بلاستيكية معقمة سعة ١٢٠ مل مزودة بغطاء دورا محكم الغلـــق وداخـــل حوافـــظ وضع بداخلها ثلج، و بمجرد وصول العينات إلى المختبر تم ترقيمها، ثم أضيفت إليها مادة البيتون في ظروف التعقيم، وحضنت بعد ذلك العينات

الغذائيـة في الحضــانة عند درجة حرارة ٣٧ درجة مئوية لمدة ٦ ساعات، وبعد هذه الفترة أخذت أجزاء من هذه العينات وزرعت على منابت صلبة في أطباق بتري تحت ظروف التعقيم، ثم حضنت الأطباق في الحضانة عند درجة حرارة ٣٧ درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة ثم تقراء النتائج بعد ذلك .

وقــد أجــري اختــبار أنــزيم الكواجيلــيز coagulase للكشف عن جنس إستافيللوكوكس أوريس Staphyllococcus aureus .

أمـــا فيما يخص عينات المياه فقد جمعت في قوارير معقمة سعة ٢٥٠ مل مزودة بغطـــاء دوار محكم الغلق، وعند وصول العينات إلى المختبر تم ترقيمها وزراعتها للكشف عن مؤشرات التلوث الدالة على وجود البكتيريا من الإشريكيا القولونية E.coli وشبيهات القولــون Coliforms ، حيــث يعتبر وجود هذه الكائنات كدليل ومؤشر على تلوث عينات الماء بمخلفات الإنسان والحيوان البرازية، الأمر الذي يدل على احتمال تلوث هذه العيــنات بالأجناس الأخرى من البكتيريا التي تفرز مع هذه المخلفات من أمثال بكتيريا السالمونيللا، والشيقللا ، والكوليرا وغيرها.

وفي حالــة تغير لون المنابت السائلة أو تجمع الغاز فإن ذلك دليل على وجود تلوث بهذه العينات وهي علامة إيجابية لنمو الميكروبات الملوثة للمياه .

تم إجراء عمليات الفحص الأخرى في حالة العينات الإيجابية، حيث زرعت في أطباق بتري تحتوي على بيئات غذائية صلبة لعزل البكتيريا، وتصنيفها، وهذه البيئات تشمل ما يلي :

١ . أجار المرق المغذي Nutrient Agar

٢ . أجار ماكونكي MacConkeyAgar

(Greenberge et al,1992 ؛ Vandezant et al,1992 ؛ Varnam et al,1994 ؛ Mahon et al,1995)

البيئات الغذائية ومحتوياتها

استخدمت في هذه الدراسة بيئات غذائية مختلفة سائلة وصلبة، وفي حالة البيئات الصلبة أضيفت مادة الآجار (١٥جم/لتر)

- بيئة ماكونكي آجار **MacConkey Medium:**

لحم حيواني	١٧جم /لتر
برتيوز بيتون	٣ جم /لتر
سكر اللاكتوز	١٠ جم/لتر
أملاح الصفراء	١,٥ جم / لتر
ملح كلوريد الصوديوم	٥ جم / لتر
كاشف أحمر المتعادل	٠,٠٣ جم / لتر

- بيئة نيوترنت **Nutrient Medium:**

نسيج	٥جم /لتر
كلوريد الصوديوم	٥جم /لتر
مستخلص اللحم	١,٥جم /لتر
مستخلص الخميرة	١,٥ جم /لتر

- بيئة السالمونيلة والشيقيلة **Salmonella-Shigella Medium :**

لحم حيواني	٥جم /لتر

مستخلص اللحم	٥ جم /لتر
سكر اللاكتوز	١٠ جم/لتر
أملاح الصفراء	٨ جم / لتر
سترات الصوديوم	١٠ جم / لتر
ثايوكبريتات الصوديوم	٨,٥ جم / لتر
سترات الحديديك	١ جم / لتر
كاشف الأخضر الساطع	٠,٠٠٠٣٣ جم/لتر
كاشف الأحمر المتعادل	٠,٠٢٥ جم/لتر

- **مستخلص البطاطس Potato Dextrose:**

مرق البطاطس	٢٠٠جم /لتر
سكر الجلوكوز	٢٠ جم /لتر

- **منبت المكورات العنقودية (ستافيلوكوكس) Staphylliococcu Medium:**

كازين	١٠ جم/لتر
مستخلص خميرة	٣٠جم/لتر
جيلاتين	٣٠جم/لتر
سكر اللاكتوز	٢جم/لتر
سكر المانثول	١٠جم/لتر
كلوريد الصوديوم	٧٥جم/لتر
فوسفات الصوديوم الثنائية	٥ جم/لتر

- ماء الببتون **Alkaline Peptone Water**

لحم حيواني ١٠جم/لتر

كلوريد الصوديوم ٥جم/لتر

تعريف البكتيريا

تم تعريف البكتيريا من خلال التفاعلات الكيموحيوية وفقاً للتقنية العالمية Analytical Profile Index ، وفي هذه التقنية أو هذا النظام يستخدم ٢٣ إختبار كيموحيوي ، وتشمل مواد التفاعل المستخدمة في هذه الاختبارات ما يلي :

Ortho-nitrophenylgalactoside (ONPG)، argininedihydrolase (ADH)، lysine decarboxylase (LDC)، ornithine decarboxylase(ODC)، sodium citeate(CIT)، sodium thiosulphate، urea، tryptophane desaminase(TDA)، tryptophane، sodium pyruvate(PV)، gelatin.

وهناك عدد من السكاكر sugaers تستخدم في هذه التقنية لفحص التخمر fermemtation ، وتشمل السكاكر التي تمثل مواد التفاعل الآتي : الجلوكوز (GLU) glucose، المانيتول (MAN) mannitol، الإينستول (INO) inositol، السوربتول (SOR) sorpitol، الرامينوز (RHA) rhamnose، السكروز (SAC) sucrose، الميليبوز (MEL) melibiose، الأميجدالين (AMY) amygdalin، الأربينوز (ARA) arabinose.

وتشمل هذه التقنية أيضاً إختبار انتاج أنزيم cytochrome-oxidase، وإنتاج ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) nitrogen dioxide

وتتفاعل نواتج أجناس البكتيريا المختلفة مع مواد التفاعل المذكورة بشكل إيجابي أو سلبي حسب جنس ونوع وسلالة البكتيريا ثم تسجل نواتج التفاعل الموجبة والسالبة لكل عينة بكتيريا حسب تغير لون المزارع كما هو موضح في الجدول رقم (١)، وتعرف بعد ذلك البكتيريا من خلال كتاب الدليل المرجعي Analytical Profile Index (api 20

النتائج Results		التفاعلات/الإنزيمات Reactions/Enzymes	Substrates مواد التفاعل	الاختبارات Tests
سالب (-)	موجب (+)			
عديم اللون	أصفر(١)	Beta-galatosidase	Ortho-nitrophenyl-galactoside	**ONPG**
أصفر	أحمر / برتقالي (٢)	arginine digydrolase	arginine	ADH
أصفر	برتقالي	lysine decarboxylase	lysine	LDC
أصفر	أحمر/برتقالي (٢)	Ornithine decarboxylase	ornithine	ODC
أخضر فاتح / أصفر	أزرق – أخضر / أزرق(٣)	Citrate utilization	Sodium citrate	CIT
عديم اللون / رمادي	راسب أسود / خط رقيق	H_2S production	Sodium thiosulphate	H_2S
أصفر	أحمر/برتقالي	urease	urea	URE
أصفر	بني غامق	tryptophane desaminase	tryptophane	TDA
JAMES Reagent/immediate or **IND** **JAMES** **عديم اللون** **أخضر فاتح – أصفر** **IND** **حلقة صفراء**	**JAMES** **وردي** **IND** **حلقة حمراء**	Indole production	tryptophane	IND
عديم اللون	وردي / أحمر	Acetoin production	Sodium pyruvate	VP
لا تنتشر الأصباغ السوداء	أصباغ سوداء منتشرة	gelatinase	Kohn s gelatin	GEL
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمر fermentation/ أكسدة (٤)oxidation	glucose	GLU
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمر fermentation/ أكسدة (٤)oxidation	mannitol	MAN
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمر fermentation/ أكسدة (٤)oxidation	inositol	INO
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمر fermentation/ أكسدة (٤)oxidation	sorbitol	SOR
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمر fermentation/ أكسدة (٤)oxidation	rhamnose	RHA
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمر fermentation/ أكسدة (٤)oxidation	sucrose	SAC
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمر fermentation/ أكسدة (٤)oxidation	melibiose	MEL
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمر fermentation/ أكسدة (٤)oxidation	amygdalin	AMY
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمر fermentation/ أكسدة (٤)oxidation	arabinose	ARA
عديم اللون	بنفسجي	Cytochrome-oxidase	على ورقة ترشيح	OX
أصفر أحمر	أحمر أصفر	إنتاج ثاني أكسيد النيتروجين NO_2 الإختزال إلى غاز النيتروجين N_2	GLU tube	NO_3-NO_2
غير متحرك	متحرك	motility الحركة	تحت المجهر	MOB
غائب	موجود	growth نمو	MacConkey بيئة مكنكي medium	MAC
أخضر أخضر	أصفر أصفر	تخمر fermentation : مغلق closed open أكسدة oxidation : مفتوح	glucose	OF

جدول رقم ١: يوضح الجدول أنواع الاختبارات التي طبقت لتصنيف البكتيريا الموجودة في عينات المياه عن طريق التفاعلات الكيموحيوية ، ومواد التفاعل الأساسية لكل اختبار ، وكيفية التعرف على النتائج الموجبة والنتائج السالبة لهذه الاختبارات.

(١) يعتبر اللون الأصفر الفاتح جداً من النتائج الموجبة.
(٢) ظهور اللون البرتقالي بعد ٢٤ ساعة من التسحضين يعتبر من النتائج السالبة.
(٣) تؤخذ القراءة في القمع (هوائي) .
(٤) عملية التخمر في الجزء السفلي من الأنبوب، وعملية الأكسدة في القمع.

Bio Merieux SA au capital de 45068400) E, Marcy-l Etoile)
(F/Imprime en France

ويعتبر هذا النوع من التعريف أو التصنيف من الطرق الدقيقة التي يحدد من خلالها جـــنس ونـــوع وســـلالة البكتيريا والتي تتوافق مع مفاتيح التعريف والتصنيف التقليدية الأكاديمة.

النتائج والمناقشة :

لقـــد أدت النتائج الابتدائية للكشف عن التلوث الميكروبي إلى نتائج إيجابية، وكانت النتائج بالفعل كمُشْعِر لتلوث الميكروبي ، ويدل خبراء منظمة الصحة العالمية أن اســـتخدام الكائـــنات الحية المعوية الطبيعية كمشعرات NDICATORS للتلوث الغـــائطي أو البرازي بدلاً من الممرضات نفسها مبدأً مقبولاً بوجه عام لرصد وتقويم السلامة الجرثومية لإمدادات المياه ... ، تشمل الكائنات الحية المستخدمة كمشعرات جرثومـــية bacterial indicators لـــتلوث الغـــائطي مجموعـــة القولونيات ككل والاشريكية القولونية، والعقديات الغائطية ، والكلوستريديا المختزلة للكبريت لا سيما الكلوستريديا الحاطمة C.perfringens .

ولقـــد عرفت القولونيات منذ زمن بعيد كمشعر جرثومي مناسب لجودة مياه الشرب، ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى ان هذه الكائنات يسهل الكشف عنها ومدها في المـــاء . وهي تتصل بشكل عام بقدرتها على تخمير اللاكتوز في المزرعة عند درجة حرارة ٣٥مْ أو ٣٧مْ ، وتشمل الأشريكية القولونية والجراثيم الليمونية Citrobacter والجراثـــيم الأمعائية Enterobacter وأنواع الكلبسيلة . وينبغي ألا تظهر القولونيات في المـــياه المعالجـــة، أما إذا وجدت ، فإنها توحي بأن المعالجة كانت غير كافية أو أن الـــتلوث حـــدث بعد المعالجة . وبهذا المفهوم ، يستخدم اختبار القولونيات كمشعر

لكفاءة المعالجة. وعلى الرغم من أن القولونيات قد لا ترتبط مباشرة بوجود فيروسات في مـــياه الشرب، إلا أن استخدام اختبار الوقلونيات لا يزال ضرورياً لرصد النوعية الجرثومية لإمدادات المياه العامة .

وقد استغل النشاط الإنزيمي الذي تقوم به البكتيريا في تعريف أجناس البكتيريا الملوثة أنظر الجدول رقم (٢)

وبالنســـبة لعيـــنات الأغذية التي فحصت فتدل النتائج أنه بالرغم من أن عدد عيـــنات الأغذية المدروسة كان عدداً كبيراً إلا أن عدد العينات الموجبة للبكتيريا كان بسيطاً جداً ويظهر ، من الجدول رقم (٣) أن خمس عينات فقط من الأطعمة أخذت مـــن المطـــاعم والمطـــابخ والاســـتراحات كانـــت ملوثة ببكتيريا ستافيللوكُوكس Staphyllococcus aureus ، وبالـــرغم من ذلك إلا أنه يجب أن لا نقلل من أهمية هذا الأمر فتلوث الأطعمة بهذه البكتيريا كان من الممكن أن يسبب مشكلات صحية لـــدا كـــثير من الناس لو تكاثرت هذه البكتيريا في تلك الأطعمة التي تواجدت فيها بأعداد كبيرة وأفرزت سمومها فيها حيث تستطيع أن تسبب التسمم الغذائي فالسموم الـــتي تفرزها بكتيريا Staphyllococcus aureus . تسبب إلتهابات الأغشية المبطنة لـــلمعدة والأمعـــاء (أحمـــد محمـــد مجـــاهد وزمـــلاؤه، ١٩٩٢م)، ويشير هدجز (Hodges,1977) إلى أن تـــناول الأطعمة التي تحتوي على السموم التي تفرزها هذه البكتيريا من شأنها أن تسبب التسمم بعد ساعتين أو ثلاث ساعات من تناول الطعام. وتشمل الأعراض التي تنتج من هذا التسمم الآتي :

- غثيان nausea
- تقيُّؤ vomiting
- إسهال diarrhae
- مغص حاد cramps

- حمى في بعض الأحيان fever

ولذلك كان لا بد من استمرارية مراقبة المطاعم والمطابخ والاستراحات بشكل يومـــي خاصة في مواسم الحج والعمرة، ومتابعة فحص الأطعمة هذه الأماكن حتى لا تتفاقم الأمور في حالة إصابة بعض الأطعمة بالممرضات البكتيريا وغيرها.

يتضح من الجدول رقم (٤)، أن عدد عينات المواد الغذائية المصابة بالفطريات يـتجاوز عدد تلك العينات الملوثة بالبكتيريا أكثر من أربعة أضعاف ، إذ بلغ عدد العينات الملوثة بفطر أسبرجيللس نايجر Aspergillus niger ثمانية عينات ، والملوثة بفطـر بنسـيليم .Penicillium spp أربــع عينات ، والملوثة بالفطرين معاً أربع عينات.

ويعتـبر فطر أسبرجيللس نايجر أحد أنواع الإسبرجيللات التي تسبب أمراض للحيوانات والانسان حيث يتسبب عنها مجموعة من الأمراض يطلق عليها مجتمعة الأمـراض الإسبرجيللية aspergilloses ومفردها aspergillosis وهذه الأمراض تصـيب الرئة وتنتشر بين الطيور ، وتصيب أيضاً الماشية والخيول ، والإنسان في حالات نادرة ، وتشبه الأعراض التي تنتج من هذه الفطريات أعراض الدرن (السل الرئوي) بحيث يحتمل: أن يخطئ بعض الأطباء فيشخصوا المرض الأسبرجيللي على أنـه درن رئوي (ألكسوبولس، Alexopoulos ؛ مصطفى عبد العزيز وزملاؤه ، ١٩٩٢م).

ومن أعراض هذا المرض ما يلي:

- **سعال مصحوب ببصاق مختلط غالباً بدم .**
- **حمى مترددة.**
- **توكسيميا (تسمم الدم) واضحة.**

- يصبح المريض بالتدرج سيئ المزاج.
- قد يؤدي المرض إلى الوفاة.

وفي بعـــض الحالات لا تتأثر الصحة العامة للمريض نتيجة للإصابة بهذا المرض بذات .أمـــا أنواع فطر البنيسليم .Penicillium spp فضررها أقل شأناً من الإسبرجيللات وهي لا تبلغ شأن الاسبرجيللات فيما تسببه من أمراض لحيوانات والإنسان ، غير أن أنواعـــاً مـــن البينسيليم قد تسبب خسارات إقتصادية حيث تهاجم بعض الثمار وعلف الحيوانات، كما ينتج من بعض أنواع البينسيليم المادة السامة باتيولين patulin . ورغم أن هذه المادة لها تأثير حيوي جيد حيث تعمل كمضاد حيوي ضد كثير من الكائنات الحية الدقيقة الأخرى إلا أن لها تأثيرات سرطانية (حسين العروسي، ١٩٩٣ م).

تدل نتائج فحص المياه أن ١٥ عينة من الماء كانت ملوثة بالبكتيريا وهذه العينات قد أخـــذت مـــن أنحاء مختلفة من المدينة المنورة شملت دور السكن للزوار ومحلات بيع اللحوم وماء السبيل ، إذ وجد نوعات من البكتيريا الإنتيروباكتر (البكتيريا الأمعائية) Enterobacter هما E.ammigenus ، و A.cloacae ، وثلاثة أنواع من الكلبسيلة Klebsiella هـــي كالـــتالي: K.gr.47 ، و K.pneumoniae pneumoniae ، K.pneumoniae ozaenae ، ونـــوع واحـــد مـــن بكتيريا بروتيس Peoteus mirabilis ، انظر الجدول رقم (٥).

كمـــا وجـــدت أجناس أخرى خارج نطاق المدينة المنورة ولكنها تتبع لنفس المنطقة وشملت هذه الأجناس الإيروموناس Aeromonas sorbia ، وبكتيريا كريزيوموناس Chryseomonas luteola ، وبكتريا ستروباكتر (البكتيريا الليمونية) Citrobacter

freundii، وبكـــتيريا ســـراتيا Serratia odorifera ، والبكـــتيريا الأمعائـــية Enterobacter cloacae .

ويـــبدوا أن تلوث جميع المياه يرجع إلى سوء نظافة خزانات حفظ الماء حيث أن مياه الشـــبكة كانـــت غير ملوثة، غير أن بعض عينات الشبكة التي أخذت خارج نطاق المدينة المنورة كانت ملوثة بالبكتيريا الأمعائية Enterobacter cloacae ، والبكتيريا الليمونـــية Citrobacter freundii ، كمـــا أن بعض العينات التي اخذت من الآبار خارج منطقة المدينة المنورة كانت ملوثة ببكتيريا السلمونيلة Salmonella arizonae ، والبكتيريا الأمعائية والبكتيريا الليمونية (انظر الجدول رقم (٦) .

ويبدوا أن هذا التلوث قد حدث بتسرب مياه مجاري قريبة من هذه المصادر .

Name Of Bacteria	ONPG	ADH	LDC	ODC	CIT	H_2S	URE	TDA	IND	VP	GEL	GLU	MAN	INO	SOR	RHA	SAC	MEL	AMY	ARA	OX	NO_2 NO_3	N_2
Aeromonas sorbia	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-
Chryseomonas luteola	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
Citrobacter freundii	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-
Enterbacter amnigenus	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	-
Enterbacter cloacae	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-
Klebsiella gr.47	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
Klebsiella pneumoniae oz.	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-
Klebsiella pneumoniae pn.	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-
Proteus mirabilis	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Pseudomonas flourescens	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
Rahnella aquatilis	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-
Salmonella arizonae	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-
Serratia odorifera	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-

جدول رقم ٢ : يوضح الجدول التفاعلات الكيموحيوية الموجبة و السالبة لأجناس البكتيريا التي وجدت في هذه الدراسة .

اسم البكتيريا	نوع العينة	مصدر العينة	رقم العينة
Staphyllococcus aureus	حبوب مطبوخة	مطعم	١٤٠٥
Staphyllococcus aureus	حبوب مطبوخة	مطعم	١٤٠٩
Staphyllococcus aureus	لحوم مطبوخة	استراحة	١٣٨٦٣
Staphyllococcus aureus	جبن	استراحة	١٥٤٨٧
Staphyllococcus aureus	لحوم مطبوخة	مطبخ	١٦٥٠١

جـــدول رقم (٣): يوضح الجدول أنواع عينات المواد الغذائية الملوثة بالبكتيريا العنقوديّة والتي أخذت من أماكن مختلفة من أحياء المدينة المنورة ، ومصادر هذه العينات.

رقم العينة	مصدر العينة	نوع العينة	Aspergillus niger	Penicillum spp
١٧٤٨	استراحة	فانيليا فروالة	-	+ve
١٤٩٠	مطعم	حمص	-	+ve
١٤٠٩	مطعم	حمص	+ve	-
١٥٣٩٠	مصنع تمور	تمر	+ve	+ve
١٥٣٢٦	مصنع تمور	تمر	+ve	-
١٥٤٠٣	مصنع تمور	تمر	-	+ve
١٢٧٢	مخبز	لوز تمر	+ve	+ve
١٢٧٤	مخبز	حلوى	-	+ve
١٥٣٧٧	مصنع تمور	تمر	+ve	-
١٥٣٨١	مصنع تمور	تمر	+ve	-
١٥٤٨٧	استراحة	جبنة شيدر	-	+ve
١٢٧٨	مخبز	حلاوة شعر	+ve	-
١٩٣٤٣	مخبز	بقلاوة	-	+ve
١٢٧٦	مخبز	بقلاوة تركي	-	+ve
١٢٨١	مخبز	تمر بسكوت	+ve	+ve
١٤٠٧	مطعم	سلطة طماطم	+ve	-
١٢٨٢	مطعم	معمول تمر	+ve	-
١٨٤٨٧	مخبز	بتي فور	-	+ve
١٢٦٩	مخبز	بتي فور	-	+ve
١٩٣٤٢	مخبز	بقلاوة	+ve	+ve
١٥٣٢٥	مصنع تمور	تمر	+ve	-

جدول رقم (٤): يوضح الجدول أنواع عينات المواد الغذائية الموجبة للفطريات والتي أخذت من أماكن مختلفة من أحياء المدينة المنورة، ومصدر هذه العينات

اسم البكتيريا	مصدر العينة	رقم العينة
Enterobacter amnigenus البكتيريا الأمعائية	استراحة	٣٢٣٦
Enterobacter cloacae البكتيريا الأمعائية	مياه سبيل	٣٢٣
Enterobacter cloacae البكتيريا الأمعائية	خزان مياه	٣٧٤٣
Enterobacter cloacae البكتيريا الأمعائية	شيب	٣٨٠٨
Klebsiella gr. البكتيريا الكلبسيللة	مياه سبيل	٣٢٤
Klebsiella pneumoniae pn. البكتيريا الكلبسيللة	محل بيع لحوم	٣٩٢٩
Klebsiella pneumoniae oz. البكتيريا الكلبسيللة	دارسكن للزوار	٣٨٥٥
Klebsiella pneumoniae pn. البكتيريا الكلبسيللة	فندق	٣١٩٤
Proteus mirabilis بكتيريا بروتيس	مياه سبيل	٣١٤
Pseudomonas flourescens البكتيريا الكاذبة	مياه سبيل	٣١٦
Rahnilla aquatilis بكتيريا رانيللة	خزان مياه	٣٧١٤
Salmonella arizonae بكتيريا سالمونيللة	استراحة	٣١٥٠
Salmonella arizonae بكتيريا سالمونيللة	دارسكن للزوار	٣٨٦٣
Salmonella arizonae بكتيريا سالمونيللة	مياه سبيل	١٧٠
Salmonella arizonae بكتيريا سالمونيللة	مياه سبيل	٣١٥

الجدول رقم (٥) : يوضح الجدول أجناس وأنواع البكتيريا الملوثة للمياه ومصادر تلك المياه المأخوذة من أحياء مختلفة في المدينة المنورة.

رقم العينة	مصدر العينة	اسم البكتيريا
١٦٣	وايت	بكتيريا إيروموناس Aeromonas sorbia
١٧٢	خزان مياه	بكتيريا إيروموناس Aeromonas sorbia
١٦١	معمل مياه	بكتيريا كريزوموناس Chryseomonas luteola
١٥٩	شبكة الماء	البكتيريا الليمونية Citrobacter freundii
١٧٤	بئر	البكتيريا الليمونية Citrobacter freundii
٣٦٦١	شبكة الماء	البكتيريا الأمعائية Enterobacter cloacae
١٧١	خزان مزرعة	البكتيريا الأمعائية Enterobacter amnigenus
١٧٣	بئر	البكتيريا الأمعائية Enterobacter cloacae
١٧٦	بئر	البكتيريا الأمعائية Enterobacter cloacae
٣٦٦٠	خزان البلدية	البكتيريا الكلبسيللة Klebsiella pneumoniae oz.
١٧٥	بئر	بكتيريا سالمونيللة Salmonella arizonae
١٧٧	بئر	بكتيريا سالمونيللة Salmonella arizonae
١٥٨	خزان	بكتيريا سراتية Serratia odorifera

الجدول رقم (٦) : يوضح الجدول أجناس وأنواع البكتيريا الملوثة للمياه ومصادر تلك المياه المأخوذة من خارج نطاق المدينة المنورة.

المراجع العربية

الكســـوبولس، ك ج (Alixopoulos,C,J)، مقدمـــة في علم الفطريات، ترجمة مصطفى عبد العزيز، شفيع سالم غانم، القاهرة، دار المعرفة.

الدنشـــاري، عـــز الدين و طه، صادق أحمد ، سموم البيئة، الرياض ، دار المريخ للنشر ، ١٩٩٤م.

العروسي، حسين، التلوث المنزلي، الاسكندرية، مكتبة المعادي الحديثة، ١٩٩٣م.

مجـــاهد، محمد أحمد و عبد العزيز ، مصطفى و يونس ، أحمد الباز و أمين، عبد الرحمن. علم النبات العام ط٦، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٩٢م.

منظمة الصحة العالمية، دلائل جودة المياه ، جنييف منظمة الصحة العالمية، الطبعة العربية ١٩٨٩م.

المراجع الأجنبية

Greenberg,A.E.,Clesceri,L.S.and Eaton,A.D.,Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water,the American Public Health Association,American Water Works, Association and Water Environment Federation,1992.

Hodges,L., Food,Drugs Cosmetics in:Environmental Pollution (2nd. Ed.), Holt, Pinehart and Winston, New York, U.S.A, 1977.

Mahon, C, R. and Manuselis, G. Jr. Textbook of Diagnostic Microbiology. W. B. Saunders Company, The Curtis Center. Independence Square West. 1995.

Petrakis, P. Aspergillus in: Grolier International Encyclopedia, Grolier Incorporated, U.S.A., 1993.

Pitot, H.C., Cancer in: Grolier International Encyclopedia, Grolier Incorporated, U.S.A., 1993.

Vanderzant, C. and Splittstoesser, D.F. Compendium of Methods for Micorobial Examination of Foods, American Public Health Association, Wastington, DC, 1992.

Varnam, A.H. and Sutherland, J.P., Milk and Milk Products (Technology, Chemistry and Microbiology). Chapman and Hall, London, 1994.